

Poppers „Logik der Forschung“ und ihre Kritiker – eine Einführung in die Wissenschaftstheorie

Dr. Pit Kapetanovic, Heilbronn



© akg-images.

Sir Karl Raimund Popper (1902–1994)

Klasse: 11/12

Dauer: 14 Stunden + 1 Stunde Lernerfolgskontrolle

Arbeitsbereich: Philosophie/Wissenschaftstheorie

Wir glauben an die Wissenschaften, häufig ohne sie zu verstehen. Sie erklären uns die Gesetze der Natur und neuerdings auch diejenigen unseres Denkens. Sie entdecken sogar „Gottesteilchen“.

Wie arbeiten Wissenschaftler? Wie sicher sind ihre Erkenntnisse? Wie kommt es zu Erkenntnisfortschritt? Wie sehr sind die Wissenschaften von der Gesellschaft geprägt? Und wie sehr prägen sie diese Gesellschaft?

Zu Beginn der vorliegenden Reihe führen die Lernenden eine Umfrage durch, um die Wissenschaftsgläubigkeit in ihrem Umfeld zu testen. Sie setzen sich mit den Theorien von Popper, Kuhn und Feyerabend auseinander und wenden diese auf historische und aktuelle Fallbeispiele an. Abschließend diskutieren sie die zuvor erarbeiteten Positionen auf einem „Symposium“ mit verteilten Rollen.

Stunde 6 und 7: Annäherungen an die Wahrheit? Die hypothetisch-deduktive Methode

Die Lernenden untersuchen Poppers Vorschlag der Anordnung der Elemente einer wissenschaftlichen Theorie und diskutieren die Konsequenzen seines Ansatzes. Wie sieht sein Gegenentwurf zur Induktion aus? Und wie lässt er sich mit der „Scheinwerfertheorie der Erkenntnis“ vereinbaren?

Stunde 8: Die Entdeckung der Pockenimpfung – ein Beispiel für Poppers Methode?

Wie sieht Falsifikation in der Praxis aus? Die Lernenden betrachten ein historisches Beispiel der Anwendung der von Popper hypothetisch-deduktiv genannten Methode. Sie diskutieren, inwiefern es repräsentativ für den Wissenschaftsbetrieb ist.

Stunde 9 und 10: Normalwissenschaft und Revolution: Thomas Kuhn

Mit der Position Thomas Kuhns lernen die Jugendlichen die zweite große Kritik am klassischen Wissenschaftsverständnis kennen. In einem provokanten Einstieg setzen sie sich mit der These auseinander, Wissenschaft sei wie eine Sekte. Sie reflektieren die Frage, was den Dualismus von Normalwissenschaft und wissenschaftlicher Revolution von Poppers sukzessiver Erkenntniserweiterung unterscheidet. Abschließend erörtern sie, inwiefern Popper radikaler ist.

Stunde 11: Müssen wir die Wissenschaften stärker kontrollieren? – Paul Feyerabend

Die Lernenden erkennen in der Position Feyerabends eine weitere Radikalisierung. Werden die Wissenschaften in ihrer Redlichkeit und Methodentreue sowie in ihrem Wahrheitsanspruch nicht völlig überschätzt? Auch von Popper und Kuhn?

Stunde 12: Ein aktuelles Beispiel: Wie orientieren sich Tauben?

Diese Stunde dient der Wiederholung und Vertiefung des bisher Erarbeiteten. An einem aktuellen, aber verständlichen Beispiel konkretisieren die Lernenden die Positionen der drei untersuchten Wissenschaftler noch einmal.

Stunde 13 und 14: Was heißt „Wissenschaftlicher Fortschritt“? – Ein Symposium

Zum Abschluss erörtern die Lernenden in verteilten Rollen die Frage, was Fortschritt in den Wissenschaften im Allgemeinen und im Verständnis der behandelten Wissenschaftstheorien bedeutet. In diesem Licht können auch die Umfrageergebnisse aus der zweiten Stunde noch einmal beleuchtet werden.

Stunde 15: Lernerfolgskontrolle

An einem fiktiven Beispiel für die Beharrungskräfte des Wissenschaftsbetriebs erarbeiten die Lernenden Lakatos' Gegenposition zu Popper und erkennen dessen Nähe zu Kuhn.

V Welche Kompetenzen erwerben die Schülerinnen und Schüler in dieser Reihe?

Die Lernenden können

- ihre Vormeinungen zur Wissenschaft erkennen und überprüfen.
- eine einfache Umfrage durchführen und auswerten.
- philosophische Positionen des 20. Jahrhunderts vergleichen und bewerten.
- theoretisch erworbenes Wissen auf historische und aktuelle Beispiele anwenden.
- die Position eines beliebigen Diskussionsteilnehmers argumentativ vertreten.

Anmerkung

¹ Popper, Karl: Logik der Forschung. Mohr Siebeck Verlag, Tübingen 2005. S. 88.

M 2 Wie stehe ich zur Wissenschaft? – Eine Umfrage

Wie stehen Sie zur Wissenschaft? Lesen Sie die nachfolgenden Aussagen und kreuzen Sie die zutreffende Antwort an: 1 = Stimme überhaupt nicht zu. 6 = Stimme voll und ganz zu.

Der Mensch begreift die Welt vor allem durch ...	1	2	3	4	5	6
... die Wissenschaft.						
... die Religion.						
... den gesunden Menschenverstand.						

Vorhersagen über die Zukunft ermöglichen uns ...	1	2	3	4	5	6
... die Wissenschaft.						
... die Religion.						
... Horoskope/Wahrsager.						

Bewerten Sie die folgenden Aussagen.	1	2	3	4	5	6
1. Wissenschaft erleichtert unser Leben.						
2. Die Wissenschaft hat in den letzten Jahrhunderten immense Fortschritte gemacht.						
3. Ich bin zuversichtlich, dass es auch in Zukunft wissenschaftlichen Fortschritt geben wird.						
4. Ich kann erklären, was man unter dem Higgs-Boson versteht und welche Eigenschaften man ihm zuspricht.						
5. Ich kenne den zweiten Satz der Thermodynamik.						
6. Ich interessiere mich für Wissenschaft.						
7. Ich halte mich für wissenschaftlich gut informiert.						
8. Ich habe das Gefühl, vieles in den Naturwissenschaften nicht zu verstehen.						

Planen Sie die Durchführung einer Umfrage. Überlegen Sie zunächst:

- Wer soll befragt werden?
- Wie soll die Umfrage durchgeführt werden?
- Wie wollen Sie Ihre Umfrage auswerten?

Überlegen Sie anschließend, welche Erkenntnisse sich aus der Umfrage ziehen lassen. Stellen Sie Hypothesen (Vermutungen) über die Ergebnisse der Befragung auf.

M 4 Wie ist das Leben auf der Erde entstanden? – Eine wissenschaftliche Kontroverse

Die Frage, wie das Leben auf der Erde entstanden sei, schien lange Zeit unlösbar. Der Glaube an die sogenannte „spontane Entstehung von Leben“ zieht sich durch die Geschichte der Menschheit. Die berühmte Kontroverse zwischen Pasteur und Pouchet zeigt, wie Wissenschaftler alte Theorien widerlegen und wie eine neue Theorie entsteht.

Louis Pouchet (1800–1872) war von der spontanen Entstehung von Leben überzeugt. Er war sich sicher, dass sich auch in nicht-organischen Stoffen lebensfähige Molekülstrukturen finden lassen würden. Diese Annahme suchte er zu beweisen.

In ein Gefäß, das nur künstliche Luft enthielt, wurde Heu eingelassen. Dieses war zuvor bis zur Keimfreiheit erhitzt worden. Damit beim Einlassen des Heus keine Luft in das Gefäß kam, wurde es in ein zweites Gefäß gefüllt, das mit Quecksilber angereichert war, das als Trennmittel fungieren sollte.

Das Ergebnis sprach für Pouchet: Schon bald entstand eine Art Schimmel auf dem Stroh, dessen Herkunft sich niemand erklären konnte. Er musste spontan – aus dem Nichts – im isolierten Glas entstanden sein.

Louis Pasteur überzeugte dieses Experiment jedoch nicht. Der Glaube an Leben, das nicht in der Nachfolge von Vorfahren steht, passte nicht in eine Zeit, in welcher die Vererbungslehre Darwins aufkam.

Pasteur war überzeugt, dass der Schimmel sich in Keimen bereits in der Luft befunden habe oder auf anderem Wege in das Glas gekommen sein müsse. Und in der Tat konnte er nachweisen, dass Quecksilber nicht ausreichend isoliert, sodass durch das Quecksilber Keime in das Glas dringen konnten.

Damit hatte er Pouchets aufsehenerregenden Beweis entkräftet. Pasteur aber wollte mehr.

Text: Dr. Pit Kapetanovic.

Aufgaben (M 4)

1. Geben Sie den Streit zwischen Pouchet und Pasteur in eigenen Worten wieder.
2. Entwickeln Sie ein Experiment, mit dem Pasteur zeigen kann, dass die Entstehung von Leben tatsächlich von äußeren Faktoren (wie der Luft) abhängt.
3. Überlegen Sie: Wie müsste ein Experiment aussehen, dass die Theorie der „spontanen Entstehung von Leben“ ein für alle Mal widerlegt?